



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 1 日
Date of Application:

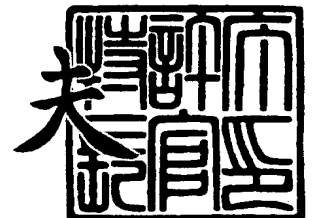
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 7 3 0 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 0 7 3 0 7]

出 願 人 日 本 発 条 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 2 2 8 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 C6131R

【提出日】 平成15年 4月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C22C 19/00
C22F 1/10

【発明者】

【住所又は居所】 岩手県盛岡市上田 4 - 3 - 5 岩手大学工学部内

【氏名】 千葉 晶彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県愛甲郡愛川町中津字桜台 4 0 5 6 日本発条株式会社内

【氏名】 小野 芳樹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地 日本発条株式会社内

【氏名】 佐藤 繁美

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地 日本発条株式会社内

【氏名】 綾田 倫彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地 日本発条株式会社内

【氏名】 鈴木 健

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地 日本発条株式会社内

【氏名】 甲斐 盛通

【特許出願人】

【識別番号】 000004640
【氏名又は名称】 日本発条株式会社
【代表者】 佐々木 謙二

【代理人】

【識別番号】 100096884
【弁理士】
【氏名又は名称】 末成 幹生

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053545
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9814959

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 Co-Cr-Mo系細線およびその製造方法、ならびにこの細線を加工してなる面状体、筒状体、縀り線およびケーブル

【特許請求の範囲】

【請求項1】 Cr：26～31質量%、Mo：8～16質量%、残部がCoおよび不可避不純物からなる直径200 μ m以下の細線であって、横断面の円形度（短径／長径）が0.6以上であり、Mo濃度の低い相に対するMo濃度の高い相の濃度比率が1.8以下の均一な組織を有することを特徴とするCo-Cr-Mo系細線。

【請求項2】 Co濃度の低い相に対するCo濃度の高い相の濃度比率が1.1以下である均一な組織を有することを特徴とする請求項1に記載のCo-Cr-Mo系細線。

【請求項3】 Cr濃度の低い相に対するCr濃度の高い相の濃度比率が1.1以下である均一な組織を有することを特徴とする請求項1または2に記載のCo-Cr-Mo系細線。

【請求項4】 前記横断面の円形度が0.7以上であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のCo-Cr-Mo系細線。

【請求項5】 Cr：26～31質量%、Mo：8～16質量%、残部がCoおよび不可避不純物からなる合金溶湯を直径200 μ m以下の紡糸ノズルから噴出して合金溶湯ジェットを形成し、前記合金溶湯ジェットを回転する円筒状ドラムの内周面に沿って形成された冷却液体層中で凝固させることにより細線を得ることを特徴とするCo-Cr-Mo系細線の製造方法。

【請求項6】 Cr：26～31質量%、Mo：8～16質量%、残部がCoおよび不可避不純物からなる合金溶湯を直径200 μ m以下の紡糸ノズルから噴射して合金溶湯ジェットを形成し、前記合金溶湯ジェットを冷却ガス中で冷却して凝固させることにより細線を得ることを特徴とするCo-Cr-Mo系細線の製造方法。

【請求項7】 Cr：26～31質量%、Mo：8～16質量%、残部がCoおよび不可避不純物からなる合金溶湯を直径200 μ m以下の紡糸ノズルから

下方に噴出して合金溶湯ジェットを形成し、前記合金溶湯ジェットの落下経路を包囲する形態で配置したガス整流筒の内部に冷却ガスを導入して前記合金溶湯ジェットを凝固させることにより細線を得、ガス整流筒の排出部から前記細線を外部に排出することを特徴とする Co-Cr-Mo 系細線の製造方法。

【請求項 8】 前記冷却ガスは、酸素含有ガスであることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の Co-Cr-Mo 系細線の製造方法。

【請求項 9】 前記冷却ガスは、合金溶湯ジェットの落下方向において紡糸ノズル寄りの第 1 の位置にて整流筒内に導入される不活性ガスからなる第 1 のガス成分と、前記第 1 の位置より下側の第 2 の位置にて整流筒内に導入される酸化性ガスからなる第 2 のガス成分とからなることを特徴とする請求項 6～8 のいずれかに記載の Co-Cr-Mo 系細線の製造方法。

【請求項 10】 前記第 1 のガス成分がアルゴンまたはヘリウムであり、第 2 のガス成分が酸素または炭酸ガスであることを特徴とする請求項 9 に記載の Co-Cr-Mo 系細線の製造方法。

【請求項 11】 請求項 1～4 に記載の Co-Cr-Mo 系細線を織り加工、編み加工または不織加工してなることを特徴とする面状体。

【請求項 12】 請求項 1～4 に記載の Co-Cr-Mo 系細線を織り加工、編み加工または不織加工してなることを特徴とする筒状体。

【請求項 13】 請求項 1～4 に記載の Co-Cr-Mo 系細線を加工してなることを特徴とする縀り線またはケーブル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、人工骨材の補綴材料、多孔質人工骨材、医療外科用多孔質埋め込み部品、骨接合用または固定用のワイヤおよびケーブル、細線を織り加工または編み加工した骨接合および固定用のバンド、血管内ステント用ワイヤメッシュおよびガイドワイヤ、ならびに血管塞栓用ワイヤ等の、医療用インプラントデバイスに適用される Co-Cr-Mo 系細線およびその製造方法、ならびにこの細線を加工した面状体等に係り、とくに、生体適合性、耐食性、耐摩耗性、加工性およ

び柔軟性に優れたC o - C r - M o系細線の製造技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、C o - C r - M o系合金は、生体適合性に優れる合金として知られていたが、塑性加工が容易でないことから、その鑄造材や鍛造材は、比較的大きな寸法に形成された剛体製品に限られ、生体構成部材に好適な細線を製造することは困難であった。また、本合金は、生体適合性に優れることから、その適用分野が広く、とくに医療分野におけるニーズが高かった。このため、生体構成部材の力学特性に適合する強度、耐摩耗性および耐ねじり特性と、生体構成部材の形状にフィットする柔軟性とを有する本合金からなる細線の開発が要請されていた。

【0003】

このような要請に対し、本合金にN iを添加することにより塑性加工を可能とした技術が開示されている（特許文献1参照）。具体的には、5質量%未満のN iを含有するC o - C r - M oからなる長尺部材を製造することで、移植可能な医療用装置を提供することができるとされている。しかしながら、N iは生体アレルギー性の問題があるため、医療分野に使用される細線についてはN iを含有しないことが望ましい。なお、特許文献1に記載された技術によれば、N iを含有しない細線も包含されるが、発明の詳細な説明中の実施態様にはN iを含むもののみが開示されており、N iを含有しない細線が加工可能であるか否かは定かではない。

【0004】

また、本合金において、M o濃度の増大と組織の均一化とを図った場合には、耐食性はもとより耐摩耗性が飛躍的に向上するが、通常の鑄造材はM o濃度の増大とともに硬くしかも脆いM o高濃度相が偏析する。このため、塑性加工時に偏析相において加工応力が急増し、場合によっては偏析相または偏析相と母相との界面にて割れが発生する等、塑性加工が困難となる問題があった。

【0005】

この解決策として、C o - (26 ~ 30) 質量% C r - (6 ~ 12) 質量% M o - (0 ~ 0.3) 質量% Cの合金溶湯を水冷銅鑄型で急冷鑄造した材料を、熱

間鍛造法により平均結晶粒径 $50\ \mu\text{m}$ 以下の粒内に Mo 濃度の高い析出物や金属間化合物等の第二相を微細に分散させた組織に調整することにより塑性加工性を改善した技術が開示されている（特許文献 2 参照）。しかしながら、特許文献 2 に記載された合金から塑性加工法により直径 $200\ \mu\text{m}$ 以下の細線を得ようとする、高濃度 Mo の第二相が粒状に微細に分散したといえども変形し難く、第二相が母相（第一相）内で移動するのみで母相内を傷つけ、母相内部に孔や亀裂を生ずるおそれがあった。よって、この問題が生じないように合金を細線形状に仕上げるには、特許文献 2 に記載された組織制御条件の下に、塑性加工を徐々に繰り返すことが必要であった。このため、工程数が大幅に増大し、製造コストが割高になるという問題が生じていた。

【0006】

さらに、従来技術においては、特許文献 1 の請求項 13 およびその実施態様の記載から明らかなように、8 質量%以上の Mo を含有した細線の製造例は開示されておらず、このため、Ni を含有せず、しかも 8 質量%以上の Mo を含有した耐食性、耐摩耗性および柔軟性に優れた細線の開発が要請されていた。

【0007】

一方、特許文献 2 に記載された製造方法のような鍛造を繰り返す方法では、円形断面の細線を製造するのは容易でなく、むしろ箔帯を製造する場合ならば未だ可能性がある。また溶湯を冷却用ロール側面に当てて急凝固手段を用いるロール法によって箔帯を製造することも可能である。しかしながら、この箔帯は生体内の複雑な形状にフィットする程の柔軟性に乏しいため、柔軟性を向上させるべく、横断面の円形度（短径／長径）の高い細線を織り加工または編み加工してなる帯の開発も要請されていた。

【0008】

【特許文献 1】

特開平 10-43314 号公報

【特許文献 2】

特開 2002-363675 号公報

【特許文献 3】

特公平 7 - 3 6 9 4 2 号公報

【特許文献 4】

特願 2 0 0 0 - 2 1 6 0 9 0 号公報

【0 0 0 9】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記種々の要請に鑑みてなされたものであり、C o - C r - M o 系細線の本来的な特徴である優れた生体適合性を確保することを前提に、とくに、優れた耐食性、耐摩耗性および加工性を発揮するとともに、生体構成部材の形状にフィットすべく優れた柔軟性を発揮するC o - C r - M o 系細線およびその製造方法、ならびにこの細線を加工した面状体等を提供することを目的としている。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、従来難加工材とされてきたC o - C r - M o 系合金から直接細線を形成する公知な方法として各種の熔融紡糸法を検討した。その結果、本合金系においては、横断面の円形度（短径／長径）の高い細線を得る方法として、例えば特許文献 3 に記載された回転液中紡糸法や特許文献 4 に記載されたガス中熔融紡糸法を利用することが好適であることが判明した。具体的には、横断面の円形度が 0 . 6 以上の円形断面を有する細線の製造には、回転液中紡糸法を採用し、細線直径をノズル径により制御して直径 2 0 0 μ m 以下の細線を得る方法が好適であるとの知見を得た。また、横断面の円形度が 0 . 7 以上の円形断面を有する細線の製造には、ガス中熔融紡糸法を採用し、細線直径をノズル径により制御して直径 2 0 0 μ m 以下の細線を得る方法が好適であるとの知見を得た。

【0 0 1 1】

また、上記二つの製造方法をとくに条件を付さずに用いただけでは、細線形状は得られるものの、細線の太さがある一定値を超える場合には、9 0 度以上の曲げ変形等で細線が折れ易く、細線の中には延性に乏しいものが存在することが判明した。この原因を検討した結果、細線が太いほど内部組織においてM o 濃度の低い相と高い相とが顕著に存在し、これが延性に乏しい原因であることが判明し

た。そこで、Mo濃度を均一化すること、すなわちMo濃度の低い相に対するMo濃度の高い相の濃度比率の適正化を図ることで、延性、ひいては加工性に富んだ細線が得られるとの知見を得た。

【0012】

ここで、直径200 μ mを超える細線が折れやすい理由は、200 μ mを超えるノズル径での紡糸手段では、合金溶湯ジェットの表面と内部との冷却速度差が大きいことから、円形度の低下に起因する柔軟性の劣化およびMo濃度の不均一化による延性の劣化が生じ易く、このため、とくに90度以上の曲げが困難となったと考えられる。また、凝固前の合金溶湯ジェットの直径が200 μ m以下の場合には、合金溶湯ジェットの円形度が高いほど合金溶湯ジェット側面からの冷却が円周方向において均一になされるとともに、Mo濃度の均一化にも寄与しているものと考えられる。

【0013】

さらに、Moの配合濃度は耐食性および耐摩耗性を確保する上で8質量%以上必要であるが、16質量%を超えると、直径200 μ m以下の細線であっても、90度以上の曲げ変形が困難で延性に乏しいことが判明した。また、Crの配合濃度は耐食性を確保する上で26質量%以上必要であるが、31質量%を超えると、Mo配合濃度を8質量%以上とした場合には、90度以上の曲げ変形が困難で延性に乏しい細線となることが判明した。なお、耐摩耗性や細線の後加工性に鑑みれば、Cは0.3質量%前後添加してもよいことも判明した。

【0014】

本発明のCo-Cr-Mo系細線は、以上に示した種々の知見に基づいてなされたものであり、Cr:26~31質量%、Mo:8~16質量%、残部がCoおよび不可避不純物からなる直径200 μ m以下の細線であって、横断面の円形度(短径/長径)が0.6以上であり、Mo濃度の低い相に対するMo濃度の高い相の濃度比率が1.8以下の均一な組織を有することを特徴としている。なお、ここにいるMo濃度とは、加速電圧20 kVでの電子線照射下のX線マイクロアナライザにより測定した値である。

【0015】

このように、本発明のC o - C r - M o系細線では、その本来的な特徴である優れた生体適合性を確保した上で、M o量の適正化を図ることにより、優れた耐食性、耐摩耗性および加工性を確保することができる。また、C r量の適正化を図ることにより、優れた耐食性および加工性を確保することができる。そして、横断面の円形度の適正化を図ることで、優れた柔軟性を確保することができる。さらに、M o濃度の低い相と高い相とのM o濃度比率の適正化により、優れた延性、すなわち加工性を確保することができる。なお、細線の直径を200 μ m以下としたことにより、合金溶湯ジェットの表面と内部との冷却速度差を小さくすることができ、円形度の低下やM o濃度の不均一化を防止することができる。また、耐摩耗性や細線の後加工性に鑑みれば、Cは0.3質量%前後添加することができる。

【0016】

このようなC o - C r - M o系細線においては、C o濃度の低い相に対するC o濃度の高い相の濃度比率が1.1以下である均一な組織を有することや、同様にC r濃度の低い相に対するC r濃度の高い相の濃度比率が1.1以下である均一な組織を有することが望ましい。このようなC o濃度またはC r濃度の適正化に起因した組織のさらなる適正化を図ることで、さらに優れた延性、ひいては加工性に富むC o - C r - M o系細線を得ることができる。また、横断面の円形度を0.8以上とすることにより、さらに柔軟性に富むC o - C r - M o系細線とすることができる。

【0017】

次に、本発明のC o - C r - M o系細線の製造方法は、以上に示した細線を好適に製造するための方法であって、C r:26~31質量%、M o:8~16質量%、残部がC oおよび不可避不純物からなる合金溶湯を直径200 μ m以下の紡糸ノズルから噴出して合金溶湯ジェットを形成し、上記合金溶湯ジェットを回転する円筒状ドラムの内周面に沿って形成された冷却液体層中で凝固させることにより細線を得ることを特徴としている。

【0018】

この製造方法は、回転液中紡糸法によるものであることから、上述した本発明

者らの知見によって横断面の円形度を 0.6 以上とすることができ、細線の十分な柔軟性を確保することができる。なお、この製造方法によれば、上述したとおり、本合金の本来的な特徴である優れた生体適合性を確保した上で、Mo 量の適正化、Cr 量の適正化および細線径の適正化により、耐食性、耐摩耗性、加工性および柔軟性に富む Co-Cr-Mo 系細線を得ることができる。

【0019】

また、本発明の Co-Cr-Mo 系細線の他の製造方法は、Cr：26～31 質量%、Mo：8～16 質量%、残部が Co および不可避不純物からなる合金溶湯を直径 200 μ m 以下の紡糸ノズルから噴射して合金溶湯ジェットを形成し、上記合金溶湯ジェットを冷却ガス中で冷却して凝固させることにより細線を得ることを特徴としている。

【0020】

この製造方法は、ガス中熔融紡糸法によるものであることから、上述した本発明者らの知見によって横断面の円形度を 0.7 以上とすることができ、さらに高い柔軟性を確保することができる。なお、生体適合性、耐食性、耐摩耗性および加工性に関しては、上記製造方法と同様に、優れた効果を得ることができる。

【0021】

さらに、本発明の Co-Cr-Mo 系細線の他の製造方法は、Cr：26～31 質量%、Mo：8～16 質量%、残部が Co および不可避不純物からなる合金溶湯を直径 200 μ m 以下の紡糸ノズルから下方に噴出して合金溶湯ジェットを形成し、上記合金溶湯ジェットの落下経路を包囲する形態で配置したガス整流筒の内部に冷却ガスを導入して前記合金溶湯ジェットを凝固させることにより細線を得、ガス整流筒の排出部から前記細線を外部に排出することを特徴としている。

【0022】

この製造方法も、ガス中熔融紡糸法によるものであることから、横断面の円形度を 0.8 以上とすることができ、同様に高い柔軟性を確保することができる。また、生体適合性、耐食性、耐摩耗性および加工性に関しては、上記製造方法と同様に、優れた効果を得ることができる。

【0023】

ここで、回転液中紡糸法による製造方法とガス中熔融紡糸法による製造方法とを比較した場合に、ガス中熔融紡糸法による製造方法の方が、より円形度の高い細線が得られ易い理由を説明する。すなわち、前者の場合は、合金溶湯ジェットが固化する前に回転する冷却液体層に突入して、冷却液体の進行方向に合金溶湯ジェットが曲げられる際に扁平化し易い。これに対し、後者の場合は、直線状に落下する合金溶湯ジェットが固化するまでの空中飛行中、合金溶湯ジェットの表面張力で円形度を自己補正しながらその表面上に極薄いCr系酸化膜の殻が形成される。このため、両紡糸法により製造した細線においては、円形度に差が生ずると考えられる。

【0024】

次に、上記したガス中熔融紡糸法による製造方法においては、冷却ガスは、酸素含有ガスとすることが望ましい。また、この冷却ガスは、合金溶湯ジェットの落下方向において紡糸ノズル寄りの第1の位置にて整流筒内に導入される不活性ガスからなる第1のガス成分と、第1の位置より下側の第2の位置にて整流筒内に導入される酸化性ガスからなる第2のガス成分とからなるものとすることが望ましい。この場合、第1のガス成分をアルゴンまたはヘリウムとし、第2のガス成分を酸素または炭酸ガスとすることができる。さらに、その下側に合金溶湯ジェットの冷却促進のために、第3、第4の冷却ガスの導入部を配備してもよい。

【0025】

以上は本発明のCo-Cr-Mo系細線の製造方法であるが、このように製造された細線を織り加工、編み加工または不織加工してなる面状体、細線を織り加工、編み加工または不織加工してなる筒状体、および細線を加工してなる撻り線またはケーブルは、生体適合性、耐食性、耐摩耗性、加工性および柔軟性に優れているため、各種医療用インプラントデバイスに適用することができる。

【0026】**【実施例】**

以下、実施例により本発明を具体的に説明する。なお、Co-Cr-Mo系細線の製造に際し、ガス中熔融紡糸法を利用する場合には、図1に示す装置を用い

た。具体的には、同図に示すように、合金原料を先端がノズルになっているるつぽ内で加熱溶融し、ノズルから噴出された合金溶湯ジェットをヘリウムガスおよび酸素ガスにより冷却することにより凝固して細線を得、巻取り用ドラムにて巻き取った。一方、回転液中紡糸法を利用する場合には、特許文献3に記載されているような通常の装置を用いた。なお、円形度は任意に選択した短径および長径から算出した値である。

【0027】

[実施例1]

配合組成がCo-29質量%Cr-(8, 12, 16)質量%Moの各合金を用いてをガス中溶融紡糸法により各々代表直径70 μ m、100 μ m、150 μ mの細線を得た。得られた細線の円形度はいずれも0.8~0.9の範囲にあり、90度以上の曲げ変形が可能であった。また、内部組織は、Mo濃度に関する濃度比率が1.8以下の均一な組織であった。

【0028】

ここで、とくに、Co-29質量%Cr-8質量%Moの代表直径100 μ mの細線に関し、縦断面と横断面とのそれぞれ2箇所の、配合組成とMo濃度比率とについての結果を表1に示す。また、その縦断面および横断面の電子顕微鏡における反射電子組成像（以下、単に「組成像」と称する。）を図2(a), (b)にそれぞれ示す。なお、図2(a), (b)中には図示していないが、表1中の縦断面1（横断面1）とは、縦断面（横断面）中の任意に選択した比較的暗い部分を示し、縦断面2（横断面2）とは、縦断面（横断面）中の任意に選択した比較的明るい部分を示す。さらに、Co-29質量%Cr-12質量%Moの代表直径100 μ mの細線に関し、縦断面と横断面とのそれぞれ2箇所の、配合組成とMo濃度比率とについての結果を表2に示す。

【0029】

【表 1】

測定箇所	濃度 (質量%)		
	Co	Cr	Mo
縦断面 1	62.29	29.40	8.31
縦断面 2	60.79	29.14	10.07
横断面 1	64.73	27.79	7.48
横断面 2	63.00	28.79	8.21
Mo濃度比率			1.35(10.07/7.48)

【0030】

【表 2】

測定箇所	濃度 (質量%)		
	Co	Cr	Mo
縦断面 1	59.63	28.01	12.36
縦断面 2	55.19	27.36	17.45
横断面 1	59.84	27.95	12.21
横断面 2	54.71	27.41	17.88
Mo濃度比率			1.46(17.88/12.21)

【0031】

表1および図2 (a), (b) から明らかなように、得られた細線は、短径 $98\mu\text{m}$ 、長径 $103\mu\text{m}$ であることから、その円形度は0.95であり、本発明の好適範囲にあることが判る。またこの細線は、90度以上の曲げ変形が可能であることも確認された。さらに、表1に示すように、内部組織は、Mo濃度に関する濃度比率が1.4以下の均一な組織であった。また、表2から明らかなように、得られた細線の内部組織は、Mo濃度に関する濃度比率が1.5以下の均一な組織であった。

【0032】

[実施例 2]

配合組成がCo-27質量%Cr-(10, 14)質量%Moの合金で合金溶湯ジェットの数と回転ドラムの速度とを同等とした回転液中紡糸法により直径 $120\mu\text{m}$ 、 $150\mu\text{m}$ 、 $180\mu\text{m}$ の細線を得た。得られた細線は円形度0.7~0.8で、90度以上の曲げ変形が可能であった。内部組織は、Mo濃度に

関する濃度比率が1.4以下の均一な組織であった。

【0033】

[比較例1]

配合組成がC o - 29質量% C r - 8質量% M o の通常鑄造材の横断面組成像を図3に示す。同図に示すように、この組成像はM o 低濃度相（横断面1）と高濃度相（横断面2）とに明瞭に分離し、その濃度比率は2.6以上であった。この横断面1および横断面2での各元素の濃度およびM o 濃度比率の結果を表3に示す。また、配合組成がC o - 29質量% C r - 12質量% M o の通常鑄造材の横断面1および横断面2での各元素の濃度およびM o 濃度比率の結果を表4に示す。

【0034】

【表3】

測定箇所	濃度(質量%)		
	Co	Cr	Mo
横断面1	63.78	29.20	7.02
横断面2	49.55	31.88	18.57
Mo濃度比率			2.65(18.57/7.02)

【0035】

【表4】

測定箇所	濃度(質量%)		
	Co	Cr	Mo
横断面1	62.76	28.20	9.04
横断面2	48.05	30.89	21.07
Mo濃度比率			2.33(21.07/9.04)

【0036】

表3, 4によれば、M o 濃度比率は、本発明における好適値を満足するものではなかった。また、これらの鑄造材を用いて伸線加工により直径200 μ mの細線を製造することは困難であった。

【0037】

[比較例2]

配合組成がC o - 29質量% C r - 8質量% M o の合金から回転液中紡糸法に

より直径 2 5 0 μ m の細線を得た。この細線は、直径が 2 0 0 μ m を超えるものであるため、円形度が 0 . 4 ~ 0 . 8 であり、一部に本発明の好適範囲から逸脱するものがあつた。さらに、内部組織は、M o 濃度に関する濃度比率が 1 . 8 を超え、均一な組織は得られなかつた。また、この細線は 9 0 度以上の曲げ変形が不可能であつた。

【 0 0 3 8 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、C o - C r - M o 合金本来の特徴である優れた生体適合性を確保した上で、M o 量の適正化、C r 量の適正化、円形度の適正化および細線径の適正化により、細線の優れた耐食性、耐摩耗性、加工性および柔軟性を確保することができる。よって、本発明は、各種医療用インプラントデバイスに好適な C o - C r - M o 系細線およびその製造方法、ならびにこの細線を加工した面状体等を提供することができる点で有望である。

【図面の簡単な説明】

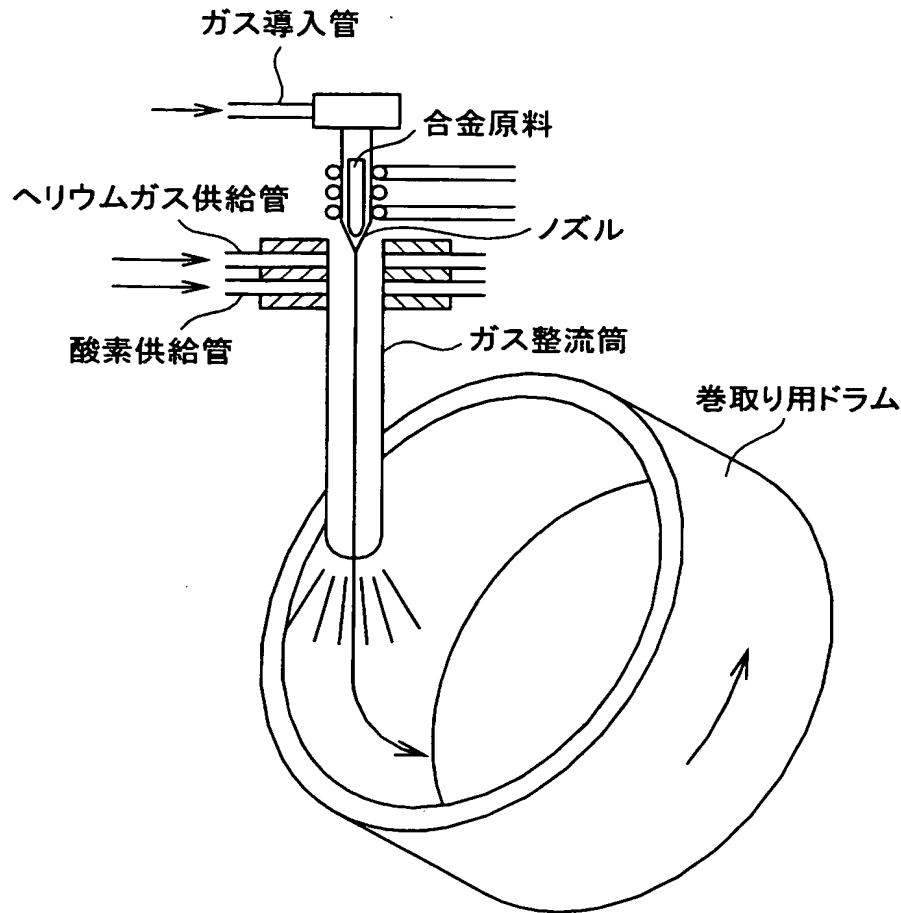
【図 1】 ガス中溶融紡糸法により C o - C r - M o 系細線を製造する際に使用した装置を示す概略図である。

【図 2】 C o - 2 9 質量 % C r - 8 質量 % M o の細線の、(a) は縦断面組成像であり、(b) は横断面組成像である。

【図 3】 C o - 2 9 質量 % C r - 8 質量 % M o の通常鑄造材の横断面組成像である。

【書類名】

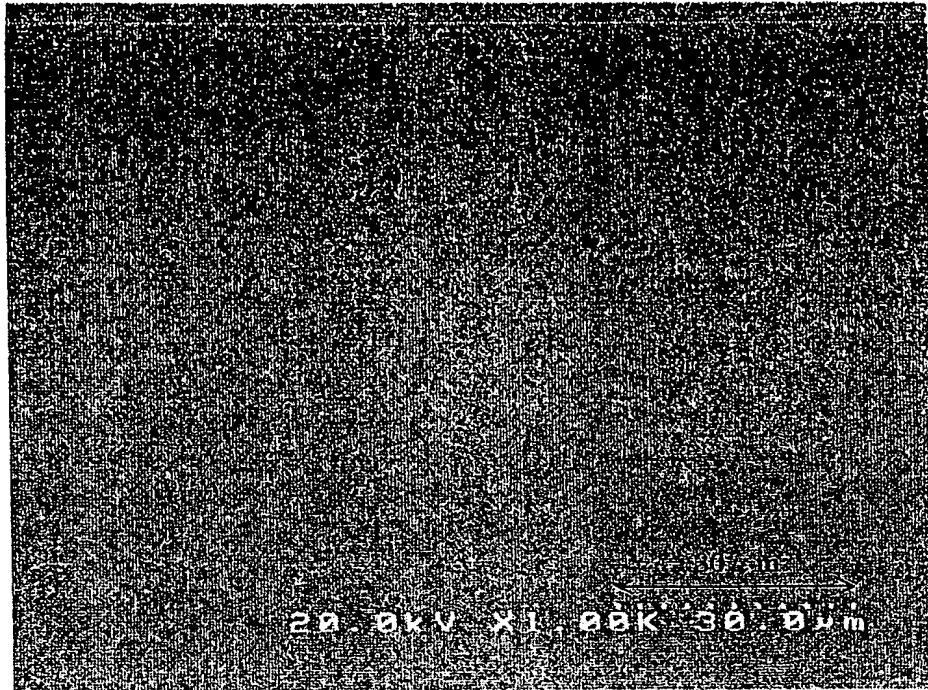
【図1】



【図 2】

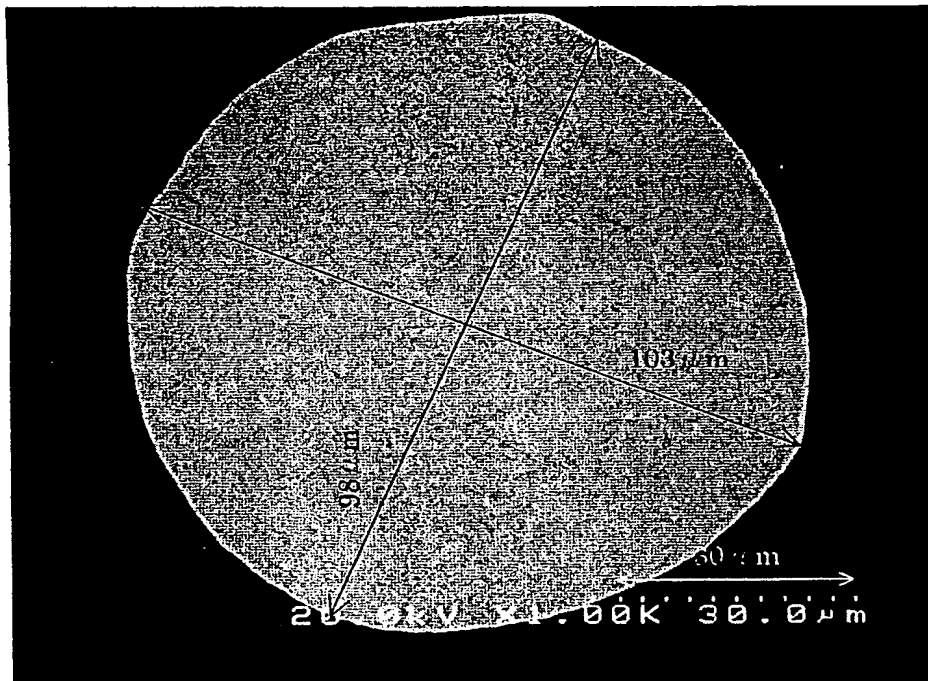
図面代用写真

(a)



縦断面

(b)

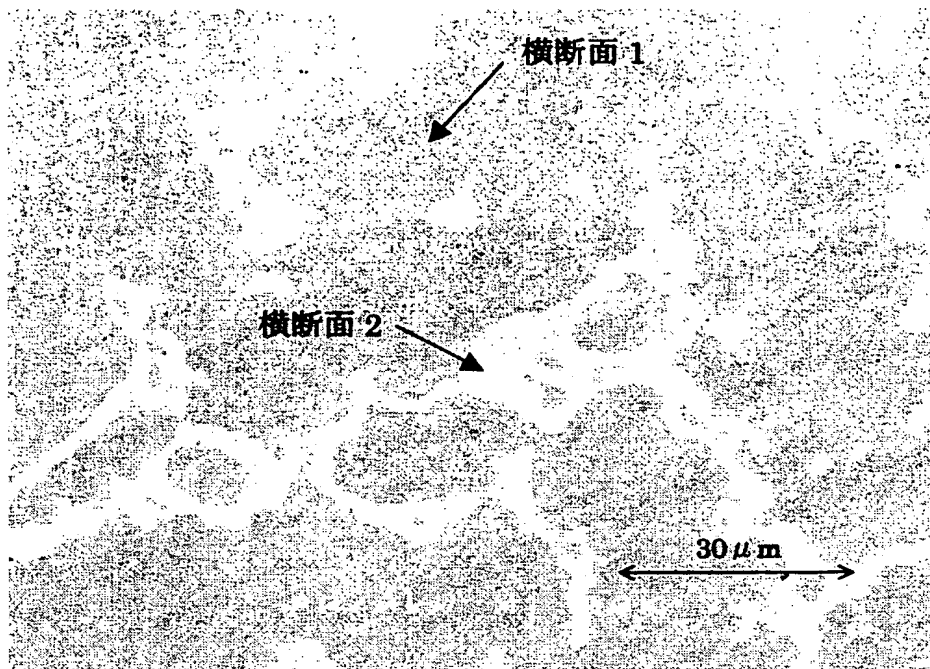


横断面

BEST AVAILABLE COPY

【図 3】

図面代用写真



横断面

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 生体適合性、耐食性、耐摩耗性、加工性および柔軟性に優れたC o - C r - M o系細線およびその製造方法、ならびにこの細線を加工した面状体等を提供することを目的とする。

【解決手段】 C r : 2 6 ~ 3 1 質量%、M o : 8 ~ 1 6 質量%、残部がC o および不可避不純物からなる直径2 0 0 μ m以下の細線であって、横断面の円形度（短径／長径）が0 . 6 以上であり、内部組織においてM o 濃度の低い相に対するM o 濃度の高い相の濃度比率が1 . 8 以下の均一な組織を有する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 1 0 7 3 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 6 4 0]

1. 変更年月日	2 0 0 2 年 3 月 1 1 日
[変更理由]	名称変更
住 所	神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地
氏 名	日本発条株式会社